

02-216851 Aug. 29, 1990 ANS: 1
MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR INTEGRATED CIRCUIT DEVICE

INVENTOR: YOSHIFUMI TAKADA, et al. (1)

ASSIGNEE: MITSUBISHI ELECTRIC CORP, et al. (80)

APPL NO: 01-38829

DATE FILED: Feb. 16, 1989 PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

ABS GRP NO: E1001

ABS VOL NO: Vol. 14, No. 518 ABS PUB DATE: Nov. 14, 1990 INT-CL: H01L 21/90; H01L 21/316

ABSTRACT:

PURPOSE: To contrive that an interlayer insulating film on the upper layer side formed by a bias PECVD method is not brought into direct contact with a lower layer metallic wiring by forming an interlayer insulating film on the lower layer side on the lower layer metallic wiring by a PECVD method or heat CVD method, and thereon forming the interlayer insulating film on the upper layer side by a bias PECVD method.

CONSTITUTION:An interlayer insulating film 14a on the lower layer side is grown on the whole face of a lower layer insulating film 12 which includes a lower layer metallic wiring 13 by a usual PECVD method, in a word, in this case the PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) method which uses, as source gas, SiH.sub.4 or SiH.sub.4 gas or organic gas represented by TEOS(Tetra Ethyl Ortho Silicate), subsequently an interlayer insulating film 146 on the upper layer side is grown on the whole face of the interlayer insulating film 14 on the lower layer side by a bias PECVD method, in a word, the bias PECVD method which makes use of ECR(Electron Cyclotron Resonance), using SiH.sub.4 or SiH.sub.4 gas as source gas.t

平2-216851 公開特許公報(A)

Int.CL.

庁内管理番号 量別記号

母公開 平成2年(1990)8月29日

21/90 21/316 H 01 L

6810-5F 6810-5F M X

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

ON 現明の名称

半導体集積回路装置の製造方法

■ 平1-38829 **8**#

■ 平1(1989)2月16日 色出

⊞

兵庫県伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱電機株式会社エル・

エス・アイ研究所内

₹1.

兵庫県伊丹市職原 4丁目 1番地 三菱電機株式会社エル・

エス・アイ研究所内

の出版人

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

外2名 弁理士 大岩 増進 8代 理 人

1. 皇明の名称

干導体系統四路装置の製造方法

2. 特別禁止の集団

下層総議議上での下層会異配籍と上層会異配籍 との民に介在される種類色味味の形成方法であっ て、貧犯下猶全異配施を合む下層施経験上に、ま T、 Sie。 または Sie。 系ガス・もしくは TEOS などの有機系がスをソースガスに用いる PECY8 注、あるいは色 CYS法によって下層側の意味絶縁 職を影成させ、ついて、この下監督の設問題制領 上に、 Sie。または Sie。 基ガスをソースガスに 見い、ECR によるパイアス PECYO法によつて上層 傷の層関絶縁襲を形成させ、その後。この上賠償 の農園絶縁観上に、質記上層金属配輪を形成させ ることを特殊とする牛導体系統四路装置の製造方 Ħ.

3.発明の評価な最明

(成業上の利用分野)

この発明は、牛導体集験国路装置の製造方法に

関し、さらにおしくせ、干導体系統四等装置での 今層記録構造における意間絶縁観の形成方法の改 食に係るものである。

(電気の技術)

交流側によるこの他の手事体系統領別機器での 今時記憶構造を第2間(a) および(b) に示してみ る。こゝで、第2頃(a) せこの予無配算装置の紙 低を技式的に示する間パターン間であり、また。 阿閦(b) は阿上ミb-ミb 競等における新華鉄成盟 てある.

すなわち、これらの第2間(a).(b) に示す従糸 の多姓配施納達において、符号しはシリコン半導 体基板、1 はこの半導体基板1 上に置けられる下 層絶経験であり、また。2 は黄紀下層絶縁戦2 上 に選択的に形成された下層金属配施、4 せこの下 慰金銭配施3 を含む下層絶縁職1 の全番を置つて 形成された影響絶縁鏡、5 はこの意興絶縁鏡(そ 余して河柱に選択的に形成された上層金属配算で .54

しかして、この場合。貧紀下層 よび上層の

1.5 間を絶滅するために介在される層 風4 としては、いわ る。 ECR (Electron yclotron Resonance : 電子磁気失略) を利用 した PECVD (Plason Enhanced Chemical Vapor Deposition: ブラズマ化学気機成長) 性によつ て、 SIB。または SIB。系のガスをソースガスと して用い、かつ早寒体基板1 に対して所定のパイ アス電圧を印加することにより、その成骸と同時 に、Arなどのイオン菓子によるスパッタエッチン グを行ない得る手法(以下、パイアス ECRCVB 徒 と呼ぶ) で形成される層間絶疑臓を着すものとす

こって、このパイアス ECRCVD 弦を選別すると させ、先にも述べたように、この手は日体が ECR を利用した PECVB 法により、目的とする瞬間絶縁 減4 を変遷程度の低低域で形成し得るのに加え て、スパッタエッチングを促せて行なうことがで きると云う利点を有しており、観点から広く一般 的に採用されてきた通常での単なる PECTB 法によ る種質能量額の成蹊形成によつては、別島理め込

パッタエッチング時に生するイオン質率により、 下層金属配給3 が大きながメージを受けて、例え ば、質比6.2 間に符号3aで示すような下層金属配 施3 に対する欠価部などを生じ高く、これによつ て、この下層金属配施3 の底核板の増加。ないし は、信頼性の常化をきたし、ときには断維する場 合すらあるなどの不都合を有しており、また、パ イアス電圧の印加による平導体高級1 へのがメー ジについても、この手事体高級1 上に形成されて いるトランジス々またはキャパシタに対して、そ のゲート絶縁質の破壊とか、単位の発生によるし きい値電圧で、のシフト、相互コンダクタンス2。 の劣化などの信頼性上の解問題を呈き出すと云う 欠点があつた。

この発明は、従来のこのような問題点を解析するためになされたもので、その目的とするとこうは、前記したように勝関絶疑惑の成態形成上、極めて有利なパイアス ECRCYD 法を適用する場合にあって、下層を展記線に対して欠陥の発生などの影響を与える傾れが、いようにした。この種の干

み得なかつた教観なコンタクト ール上とか、阿 経に復観 配験関係 戦をして、受ましくないこと 親郎などを生ずる情れなしに完全に理 込むこと ができ、かつまた、その成態速度とスパッタを通じ ナンが速度とを相互に異整して、これらを最近化 す ことで、下層全異配線1の形成によっを を設定をも完全に平但化であるによっ を設定をも完全に平但化では、この所 は1の設定に足内する上層全異配線5の所 は2の設定には写真製版時にレジストの制金不規 は2の表達には写真製版時にレジストの制金不規 なた、記述等では写真製版時にレジストの制金不規 なた、記述等では写真製版時にレジストの制金不規 できるもので、この格の身層配線構造を できるもので、この格の身層配線構造を ではなるの構成にとつては、格めて有効な開 は減の形成が近の一つである。

(会明が解決しようとする無難)

しかしながら、質記パイアス ECRCVD 弦の場合。一方で、質記した下層金属配施3 での改正に 対して、良好かつ通知な理め込み平地性を得るの には、その成蹊に併せて、阿時にかなりのスパッ タエッチングを行なう必要があり、このためにス

導体集機調整装置の製造方法、ことでは、多数化 機構造における原質能量機の形成方法を提供する ことである。

(無難を解決するための手段)

着記目的を達成するために、この発明に係る平 事体生態問題被認の製造方法は、下層全観配施上 にあつて、 Sill。または Sill。系ガス。もしくは TEOS などの有機系がスをソースガスとして開いる PECV9は、あるいは熱 CV9はによつて下層側の 類対絶縁版を形成させると共にもこの下層側の類 関連経験上に、 Sill。もしくは Sill。系のガスを ソースガスとして用い、かつECR を利用したバイ アス PECV9はによつて上層側の層関絶縁版を形成 させ、かつその後、この上層側の層関絶縁版上 に、上層全属配施を形成させるようにして、バイ アス PECV9はによる上層側の層関絶縁脈が、下層 全域配施に対して直接的には接触しないようにし たものである。

すなわち、この発明は、下層絶疑戦上の下層を 域化はと上原金銭配施との間に介在される層間絶 大力技であって、放記下級機構機を を選配線上に、まず、 SIE。または SIE。系 ガス、もしくは TEOS などの有機系がスをソース ガスに開いる PECYD技、あるいは熱 CYD技によっ で下層側の層関絶嫌機を形成させ、ついて、この 下層側の層関絶嫌機上に、 SIE。または SIE。系 ガスをソースがスに関い、ECR によるパイアス PECYD技によって上層側の開開絶疑機を形成さ せ、その後、この上層側の開開絶疑機上に、 鉄記 上層全異記線を形成させるようにしたことを特徴 とする平導体系機関路装置の製造方法である。

(作用)

.)

使つて、この免明方法においては、下語会属配 油上に、通常の PECTB法、あるいは然 CYB法によ つて下離倒の期間総議職を形成させた上で、この 下層個の期間総議職上に、パイアス PECYB法によ つて上層側の原間総議職を形成させることで、こ のパイアス PECYB法による上層側の層間総議策 が、下語会属配能に対して直接的には複雑しない ようにしたから、この上層側の層間総議職の形成

れた下層側の環境地域製14a と、この下層側の環境地域製14a を雇うように形成された上層側の層関地域製14b との2階を破損させてなる層関地域 観を示し、さらに、15はこれらの下層側、および上層側の各層関地域製14a、14b を介して同様に選択的に形成された上層会製化能である。

でして、この実施例方法の場合には、シリコン 早悪体基板11上にあつて、まず、下層施験額12を 形成させた上で、この下層施験額12上を下層会議 所によって買い、かつ追索の写真製造およびエッ チング工程などを終て、この下層会議所を選択的 にパターニングし、所要部分に下層会議配験13を それぞれにパターン形成する。

次に、彼紀下居会院配施12を合む下居施設院12 上の全質に、通常の PECVB後、つまりこの場合に あつては、 SIN。または SIN。系のガス。もしく は TEOS (Tetra Ethyl Orthe Silicate)によつて 代表される有機系のガスをソースガスとして用い る PECVB (Plassa Enhanced Chemical Vapor Deposition) 法によつて下原側の原関統結膜14a を

のため バイアス PECYB技の適用に難し、下層会 展記線 受けるダメージが、 PECYB技、あるい社 船 CYB技によって成績された下階間の環境総線 に吸収かつ緩和され もので、この結果として、 収点のよう 下記金属配線の欠陥発生による抵抗 の増加とか、振錦不良などを生ずる優れを解析し 得るのである。

(文 集 何)

以下、この発明に係る半導体系被額路被抗の製造方法の一実施例につき、第1億を参照して評額に当まれば明白を表現して評価には明する。

第1個はこの実施例方法を追加して特点をれた 早等体系機器等装置での多製配施装造の概要を核 式的に示す質器構成性である。

すなわち、この第1国文集例に示す多層配施検 連においても、符号11はシリコンキ専体基板、12 はこの平等体基板11上に敷けられる下層絶動機で あり、また、13は貨配下層絶跡機13上に選択的に 形成された下層金属配施、14はこの下層金属配施 13を含む下層施験別11な金額を取りように形成さ

成該形成させ、疑いて、この下層側の層関地経験
14a 上の全層に、禁足したパイアス PECVB法、つまりこの場合にあつても、 SIEa また性 SIEa 系
のガスモソースガスとして輝い、ECE (Electron
Cyclotron Besonance)を利用したパイアス PECVB
(Plassa Enhanced Chemical Vapor Pepesition)
技によつて上層側の層関連経験14b を成態形成させ、これによつて、これらの上層側、および下層側の各層関連経験14a。14b を被隔させた2票からなる層間絶経験14を得る。

さらに、その後、こゝでも質忍と阿縁に、この 上頭側の範囲絶縁機14b 上を上頭金区間によつて 遅い、かつ通常の写真製版およびエッチング工程 などを見て、この上頭金製局を選択的にパターニ ングし、所受部分に上層金製配施15をパターン形成するのであり、このようにして、これらの下層 金属配施13と上層金製配施15との製にあつて、細 互に根限された下層側、および上層側 多層関連 縁続13a.13b の 2 暗から る層関連縁続14を介在 させた所御道りの今間金属配施過速を得るのであ

で、賞記2番 被指させた種間追続賞14の 点において、質問の成蹊工程で形成される下層 側の着関節雑葉14g については、従来から広く様 見されてきた PECVB法によつて成績されるが、こ の通常の PECYB住では、その成職が一般に約 388 ~488 七星度の重度でなされ、かつ職業の増加に 件つて成職時間も長くなるために、観灯を1888人 程度以上に厚くした場合。 下層金属配施 はてのヒ ロックの成長が助長されるとか、成職内部に空病 都を生じたりして絶縁性劣化などの原因となり、 また反対に、頭厚を1988人程度以下に得くすると きは、衣服のパイアス PECVS法による上層側の着 関節結構 146 の成績工程において、下層企業化論 13に共する機構。心力を充分に緩和できなくなる ので、この下部側の原質絶縁後146 の装厚につい ては、これを約1000~2000人程度にすることが望 ましい。

)

また、貧犯下職。上語の各金鉱配施としては、 通常の場合。アルミニクム。タングステンとか、

ダメージを、トラングスタのしきい値電圧する の シフト量で評估した蓄重を第3回に示す。

こゝで、この第3団中、〇印はこの実施例方法 ての油電の PECYD後+パイアス PECYD後によって 得た下途襲および上帝観の被覆されたる最からな る環境絶跡頭の場合を、△印は従来領方法でのパ イアス PECTBはのみによつて得たし種のみの種類 絶縁膜の場合をそれぞれに示しており、また、横 他の弟先尾『は #5 学師気中での処理、阿慈処理 gは 8, 8個気中での処理をそれぞれに支わし、 かつ紙筒はしきい住宅圧でい のシフト星を支わし ている.

この第3回の計価によつて明らかなように、従 条例方法の場合に比較するとき、この実施例方法 では、しきい値電圧Via のシフト量が 1/4~1/5 程度になるもので、途常の PECVB法による下級領 の層間絶縁調の介在により、ダメーグを効果的に 紙和し得ることが持る。

なお、鉄記実施側方法においては、下頭側の層 関絶延襲の成職に通常の PECVB法を適用する場合

これらのシリサイド、ポリサイドなどが見いられ

従つて、こ 実施例方法の場合には、選択的に パターン形成される下層全異配施13上にあつて、 通常の PECVB法により形成される下層機 層間絶 益属14g と、パイアス PECYD法により形成される 上層側の最高能量膜14b とを順次に介在させた後 に、上景全異配論18を開議に選択的にパターン形 成させているので、このようにして構成される今 据全国記憶装造においては、貧紀した従糸例方法 の場合でのように、下層会裏配施13に対してパイ アス PECVO法により形成される上層観の最低絶縁 頭146 が直接的には全く抽除せず。このパイアス PECV9比による上層側の層間絶縁機 idb の成骸に 難して、下腰全属配施13に何等の影響をも与える 供れがなく、歌観な金属配装器にも空袋器などを 生ずることなしに、平坦化された層間絶縁膜を形 成し得るのである。

ちなみに、この実施制方法と観系側方法との各 場合での、貧紀パイアス ECRCVB 法の適用による

について述べたが、これに代えて公知の弟 CYBは を適用しても同様な作用。幼葉を得ることができ るのであり、また、実施側方法では、2近七風化 旅について述べたが、 3 層以上の多層金異配線に 適用しても関係な結果を得られることは勿論であ

(発明の効果)

以上非連したように、この発明によれば、下層 絶益議上の下居会議配義と上附会属記義との間に 介在される舞蹈絶縁戦の形成方法において、下層 地林競を含む下級金属配線上に、まず、 SiH。ま たは Sime 系ガス、もしくは TEOS などの有機系 ガスをソースガスに用いる通常の PECVB法。ある いは糸 CVO法によつて下級側の幾何絶益値を形成 させておき、ついて、この下層側の景質絶縁値と に、 Site または Site 系ガスをソースガスに用 い、ECR によるパイアス PECVB住によつて上層係 の景質絶縁鏡を形成させ、その後。この上階領の 野肉絶縁感上に、上暦会議配簿を形成させるよう にしたので、バイアス PECYB让によつて成骸され

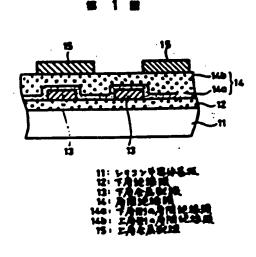
ことがなく、この上目標の 最の形式のためのパイアス (CACTO 他の 夏に振して、下層金属配施 受けるダメージ y. 当年の PECTIM. あるい出版 CTIMEよって 点載された下海径の整្円機能銀に有効かつ効果的 に吸収・種 ちれて、この下層企業配額に何等の 影響をも与えず、これによつて、装置機成のより --最有利な製造をなすために、パイアス PESTR級 を通用する場合にあつても、表点のような下層会 展記器の欠陥発生による抵抗の増加とか、衝離不 点 どそ生ず心気れが完全に緊切され、観響症器 のは低性劣化の問題もなくなり、微調な会異記録 質にも空間係などを生じさせたりせずに、食質に 本地化された期間地路観光市場に形成できるもの て、雑品的には、電気的特性に優れた実験点の子 ■ 泉根部路換架を中間りよく製造し得ると云う **MEFAS.**

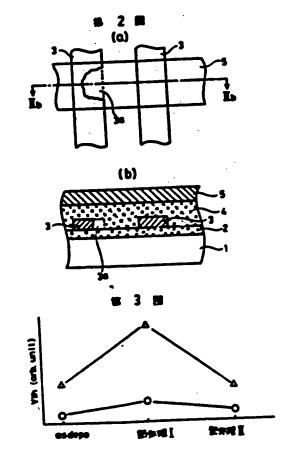
4.如何の簡単な意明

第1個はこの発明の一支施保方法を追溯して終

展を和た子母等系統関係をは、シンペーニー 機能を構文的に示す感情機能であり、また、第 3間(4) 社製系質方法によって構成された半導体 系統関係機能での多層配施構造の概要、模式的に 示す平層パターン間、阿伽(b) 社門上まいまり 能 ほにおける紙質構成性であり、さらに、第3個社 この食明の一実施質方法と観示例方法との各場合 でのトランダスタのしきい値電圧のシフト量を示 すグラフである。 and the same of th

代理人 大 岩 理 雄







1-388294



L照の名

半单体张技图路装置。张猷玹

IERT48

本件との関係 特許出版人 住 所 京本部千代田区北の内二丁目2番3号 名 等 (601) 三変理機能式会社 代表の 京 献 守 原

1. 理 人 企 所

東京部千代田区北の九二丁県2号3号 三田市場は大会社内

美名(7375)弁理士 大岩 岩 組 (2000年2000)



1084



(8) 間音IS質を行の「ペイアス PECTB後」を「ペイアスECECTB後」と祖王する。

5.福田の対象

明田田の元明の日田を証明の田

. MEORE

- (1) 明報の7度18行および18行の『パイアス PEC VB版』を『パイアスECRCTB版』と相正する。
- (2) 阿容易異1行の「ペイアス PECTD後」を「ペイアスECECTO後」と雑正する。
- (3) 両会19其2行の「パイアス PECTB接」を「パイアスECECTB接」と指正する。
- (4) 両書10頁18行の「13a,13b」を「14a,14b」 と格正する。
- (5) 同意11支18行の「パイアス PECTB法」を「パイアスECECTB法」を選択する。
- (8) 阿森12氏6行、11~12行および13~14行の 「パイアス PECTO旅」を「パイアスECRETO旅」と 単正する。
- (7) 同省13頁4行台とび8~7行の「パイアス P ECT9数」を「パイアスECECT8数」と場正する。
- (8) 両者14頁17行おとび20行の「ハイアス PECTS 表」を「ハイアスECECTS表」と場をする。